

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-241850
 (43)Date of publication of application : 16.09.1997

(51)Int.Cl. C23C 16/44
 C23C 16/50
 C23C 16/52
 H01L 21/205
 H01L 21/285

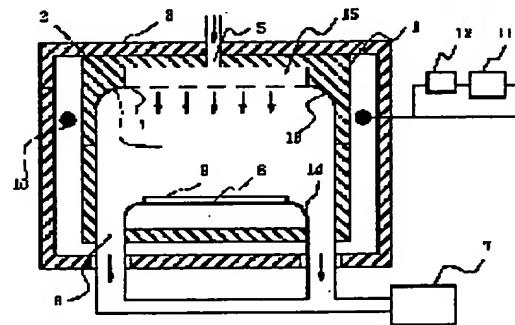
(21)Application number : 08-073163 (71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD
 (22)Date of filing : 04.03.1996 (72)Inventor : KOBAYASHI HARUMI

(54) CVD DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the generation of turbulence and stagnation in the flow of a reaction gas in a reaction chamber in a CVD device, to improve the uniformity of the thickness of a thin film to be formed on a substrate and to improve the cleanliness in the reaction chamber.

SOLUTION: A reaction gas is introduced into a reaction chamber 2 from a reaction gas feeding port 5, and the elements of a thin film contained in the reaction gas are chemically brought into reaction with to form a thin film on a substrate 9 placed on a substrate placing stand 8. This reaction gas flows from a reaction gas feeding port 5 toward an exhaust port 6, but, since the inside wall face of the corner part 13 of a reaction tank 1 is formed into the concave surface, and furthermore, the edge part 14 of the substrate placing stand 8 is formed into the convex surface to smooth the wall side of the passage of the reaction gas, the reaction gas smoothly flows without generating turbulence and stagnation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-241850

(43)公開日 平成9年(1997)9月16日

(51)Int.Cl.⁶
C 23 C 16/44
16/50
16/52
H 01 L 21/205
21/285

識別記号

庁内整理番号

F I
C 23 C 16/44
16/50
16/52
H 01 L 21/205
21/285

技術表示箇所

D

C

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全4頁)

(21)出願番号 特願平8-73163

(22)出願日 平成8年(1996)3月4日

(71)出願人 000001122
国際電気株式会社
東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 小林 治巳
東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

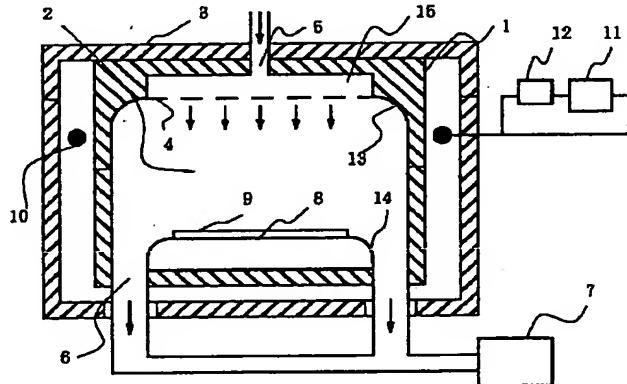
(74)代理人 弁理士 守山 辰雄

(54)【発明の名称】 CVD装置

(57)【要約】

【課題】 CVD装置において、反応室内で反応ガスの流れに乱れ及びよどみが発生することを防止し、基板に形成される薄膜の厚さの均一性を向上させ、また、反応室内の清浄さを向上させる。

【解決手段】 反応ガスを反応ガス供給ポート5から反応室2内に導入し、反応ガスに含まれている薄膜の元素を化学反応させて基板載置台8に載置された基板9上に薄膜を形成する。この反応ガスは反応ガス供給ポート5から排気ポート6へ向かって流れるが、反応槽1の隅部13の内壁面を凹曲面に形成するとともに、基板載置台8の縁部14を凸曲面に形成し、それによって、反応ガスの流路壁面が円滑化するために、反応ガスが乱れ及びよどみを生ずることなく円滑に流れること。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 反応室を形成する反応槽と、反応室内に設けられて処理対象の基板を保持する基板載置台と、反応槽に穿設されて反応室内に反応ガスを導入する供給ポートと、反応槽に穿設されて反応室のガスを排気する排気ポートと、を備えるCVD装置において、反応槽の隅部の内壁面を凹曲面に形成するとともに、基板載置台の縁部を凸曲面に形成し、反応ガス供給ポートから排気ポートへ至る流路壁面を円滑化することを特徴とするCVD装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体基板やガラス基板等といった処理対象の基板に薄膜を形成させるCVD装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より半導体基板やガラス基板等の基板に薄膜を形成する方法としてCVD (Chemical Vapor Deposition) 法が知られているが、このCVD法を使用したCVD装置では、形成する薄膜の元素を含むガスを基板上に供給し、このガスに活性化エネルギー等を与えて気相又は基板表面で化学変化を誘発し活性化させ、これによって基板上へ薄膜を形成している。化学変化を誘発させる方法としては、熱分解反応、水素還元反応、金属による還元反応、アンモニアとの反応、プラズマ励起反応、光励起による方法等が知られている。このうち、プラズマ励起反応を使ったプラズマCVD装置では、反応室内に導入した反応ガスに誘導電磁界等の電気的エネルギーを加えてプラズマ状態とし、活性化された分子、原子、イオン、ラジカル等によって、基板上に薄膜を形成させる。

【0003】 従来のCVD装置の一例としてプラズマCVD装置を図2を参照して説明する。図2にはプラズマCVD装置の断面構造を示してある。このプラズマCVD装置では、略円筒形の反応槽16を気密に形成して反応室17とし、反応槽16の外側を反応外槽18で取り囲んでいる。なお、反応槽16の隅部28は側壁と上壁とが略直角に接合されて形成されている。反応槽16には、反応ガスを供給するポート20と反応室17内のガスを排出する排気ポート21が穿設され、反応ガス供給ポート20の近傍にはシャワー板19が備えられている。

【0004】 シャワー板19には、多数の孔が設けられ、また、シャワー板19は、反応ガス供給ポート20から間隔を置いて設置されている。このようにシャワー板19を設置して供給ポート20とシャワー板19との間に空間を形成することにより、図外の反応ガス供給源から反応ガス供給ポート20を通して供給された反応ガスがこの空間に一旦収容され、反応ガスが当該空間内で圧力が均一化されることによってシャワー板19の各孔

から均一に分散されて反応室17内に導入される。

【0005】 反応槽16の外側にはプラズマ発生用アンテナとしてのコイル25が巻設されており、このプラズマ発生用コイル25には整合器27を介して高周波電源26が接続されている。従って、高周波電源26から高周波電力が整合器27を介しコイル25に印加されると、このコイル25によって反応室17内に誘導電磁界が発生する。

【0006】 反応室17内の底部には基板載置台23が設けられており、この基板載置台23には薄膜の形成を行う処理対象の基板24が載置される。また、この基板載置台23は図外の加熱手段や冷却手段によって温度調節が可能であり、これによって、基板載置台23上に載置した基板24を所定の温度に加熱又は冷却することができるようになっている。

【0007】 上記プラズマCVD装置によって、基板載置台23に載置された基板24に薄膜を形成する際には、次のような処理を行う。反応室17内に基板24に形成させる薄膜の元素を含む反応ガスを導入させ、それとともに、真空ポンプ22を稼働させて反応室17内のガスを排出する。このとき図外の圧力制御手段によって反応室17の内圧を所定の圧力に維持しておく。

【0008】 そして、高周波電源27からプラズマ発生用コイル25に高周波電力を印加し、プラズマ発生用コイル25が発生する誘導電磁界によって、反応室17内で反応ガスを電離させてプラズマを生成させ、イオンや活性化された中性分子等によって化学反応を生じさせて、基板載置台23上の基板24に薄膜を形成させる処理を行う。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような従来のCVD装置では、反応ガスは反応ガス供給ポート20からシャワー板19で分散されて反応室17内に導入され、更に、排出ポート21に向かって流れて、排出ポート21から排出される。しかしながら、反応槽16に隅部28が略直角で形成されており、また、基板載置台23の縁部29が角を有した形状となっていて反応ガスの流路の円滑化を害していたために、ガスの流れに乱れを生じ、更に、隅部28では流れの一部によどみを生じていた。

【0010】 前記ガスの流れが乱れを生じることによって反応ガスが不均一になり、基板に形成する薄膜の厚さが不均一になってしまうという問題があった。更に、前記ガスの流れによどみが生じることによって、隅部28には基板以外に堆積している膜状のもの、粉末、フレーク状の物質等の不純物が堆積してしまい、反応室17内の清浄さを低下させるという問題もあった。

【0011】 また、反応室17内の清浄さを向上させるために上記堆積した不純物の除去を行う場合、例えば、不活性ガスを反応室17内に導入し、その不活性ガスと

ともに堆積した不純物を排出する方法が採られるが、この方法においても不活性ガスの流れによどみが生じるために、堆積した不純物を除去することが難しく、反応室内の清浄さを向上させることができないといった問題もあった。

【0012】本発明は上記従来の事情に鑑みなされたもので、反応室内で反応ガスの流れに乱れ及びよどみを生じさせないようにし、基板に形成される薄膜の厚さの均一性を向上させ、また、反応室内の清浄さを向上させることのできるCVD装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明に係るCVD装置では、反応室を形成する反応槽と、反応室内に設けられて処理対象の基板を保持する基板載置台と、反応槽に穿設されて反応室内に反応ガスを導入する供給ポートと、反応槽に穿設されて反応室内的ガスを排気する排気ポートと、を備え、反応槽の隅部の内壁面を凹曲面に形成するとともに、基板載置台の縁部を凸曲面に形成し、反応ガス供給ポートから排気ポートへ至る流路壁面を円滑化したことを特徴とする。

【0014】上記CVD装置では、反応ガスを反応ガス供給ポートから反応室内に導入し、反応ガスに含まれている薄膜の元素を化学反応させて基板上に薄膜を形成する。この反応ガスは反応ガス供給ポートから排気ポートへ向かって流れるが、反応槽の隅部の内壁面を凹曲面に形成し、これとともに、基板載置台の縁部を凸曲面に形成しているために、反応ガスが乱れ及びよどみを生ずることなく円滑に流れる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の一実施例に係るプラズマCVD装置を図1を参照して説明する。図1には本実施例に係るプラズマ処理装置の断面構造を示してある。このプラズマCVD装置では、略円筒形の反応槽1を気密にすることで反応室2を形成し、反応槽1の外側を反応外槽3で取り囲んでいる。ここで、図2に示した従来例のように略直角に形成されている隅部28とは異なり、本実施例の反応槽1の隅部13は凹曲面で形成されている。なお、この隅部13は、例えばシャワー板4の縁から反応室2の側壁へ連続する円弧によって、よどみを生ずることなくガスを流通させる凹曲面に形成されている。

【0016】反応槽1には反応ガスを供給するポート5と反応室2内のガスを排出する排気ポート6が穿設され、反応ガス供給ポート5の近傍にはシャワー板4が備えられている。シャワー板4には、多数の孔が設けられていて、図外の反応ガス供給源から反応ガス供給ポート5を通って供給された反応ガスを分散し反応室2に噴出する。

【0017】反応槽1の外側にはプラズマ発生用アンテナとしてのコイル10が巻設されており、このプラズマ

発生用コイル10には整合器12を介して高周波電源11が接続されている。従って、高周波電源11から高周波電力が整合器12を介しコイル10に印加されると、このコイル10によって反応室2内に誘導電磁界が発生する。

【0018】反応室2内の底部には基板載置台8が設けられており、この基板載置台8には処理対象の基板9が載置される。そして、図2に示した従来例のように角を有する形状である縁部29とは異なり、本実施例の基板載置台8の縁部14は凸曲面で形成されている。なお、この縁部14は、例えば基板載置台8の下縁部（排出ポート6の開口端部）から基板載置台8の上面へ連続する円弧によって、乱れを生ずることなくガスを流通させる凸曲面に形成されている。また、この基板載置台8は図外の加熱手段や冷却手段によって温度調節が可能であり、これによって、基板載置台8上に載置した基板9を所定の温度に加熱又は冷却することができるようになっている。

【0019】上記プラズマCVD装置によって、基板載置台8に載置された基板9に薄膜を形成する際には、次のような処理を行う。反応室2内に基板9に形成させる薄膜の元素を含む反応ガスを導入させ、それとともに、真空ポンプ7を稼働させて反応室2内のガスを排出する。このとき図外の圧力制御手段によって反応室2の内圧を所定の圧力に維持しておく。そして、高周波電源11からプラズマ発生用コイル12に高周波電力を印加し、プラズマ発生用コイル10が発生する誘導電磁界によって、反応室2内で反応ガスを電離させてプラズマを生成し、イオンや活性化された中性分子等によって化学反応が生じさせて、基板載置台8上の基板9に薄膜を形成させる処理を行う。

【0020】上記処理における反応ガスは、反応ガス供給ポート5からシャワー板4で分散されて反応室2内に導入され、更に、排出ポート6に向かって流れて、排出ポート6から排出される。ここで、図2に示した従来例でガスの流れに影響を及ぼしていた隅部28及び縁部29を、それぞれ凹曲面を形成している隅部13及び凸曲面を有している縁部14にしたことによって、反応室2内のガスが円滑に流れるようになる。これによって、反応ガスの流れに乱れやよどみが生ずることが抑制され、反応ガスの濃度の変化が抑えられて、基板9に形成する薄膜の厚さの均一性が向上するとともに、不純物の堆積が抑えられ、反応室2内の清浄さが向上される。また、反応室2内に堆積した不純物の除去を不活性ガスを導入して行う場合にも、不活性ガスの流れによどみを生じないために堆積した不純物の除去が容易にでき、反応室2内の清浄さを容易に回復することができる。

【0021】なお、図2に示した従来例ではシャワー板19が反応室17内に突出して設置されていた。そのために、隅部28が深い窪みとなり、その隅部28でガス

の流れによどみが生じ易く、不純物の堆積が顕著に現れていた。これに対し、図1に示した実施例では、反応室2の上壁に凹部15を設けるとともに、シャワー板4を反応室2内の上壁と面一に設け、供給ポート5から供給された反応ガスをシャワー板4の各孔から均一に分散噴出させる空間を凹部15によって形成している。これにより、従来例と同様にシャワー板4から反応ガスを反応室2内に分散して噴出させることができるとともに、反応室2内にシャワー板4を突出させないため、隅部13における深い窪みを解消できる。したがって、ガスの流れによどみが生じることを抑えて、不純物の堆積を抑えることができ、反応室2内の清浄さを向上させることができる。

【0022】更に、図2に示した従来例では、反応槽1の底面に開口されていた排気ポート21の直径が小さく排気ポート21の周縁にギャップ30が形成されていたため、このギャップ30部分に排出ガス中に含まれる反応残留物質の粒子が付着していた。これに対し、図1に示した実施例では、排気ポート6の直径を反応槽1の内壁と基板載置台8の側壁との幅に設定して、ギャップ30をなくしたために、不純物の堆積を抑えることができ、反応室2内の清浄さを向上させることができる。

【0023】なお、上記実施例ではプラズマを使ったCVD装置を参照して説明したが、他のCVD装置におい

ても、反応槽の隅部の内壁面を凹曲面に形成するとともに、基板載置台の縁部を凸曲面に形成して、反応ガス供給ポートから排気ポートへガスが円滑に流れるようにして、基板に形成する薄膜の厚さの均一性を向上させ、反応室の清浄さを向上させることができる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るCVD装置によると、反応ガス供給ポートから排気ポートへ至る流路壁面を円滑化したため、反応室内でのガスの流れによどみ及び乱れが発生することを防止し、基板に形成される薄膜の厚さの均一性を向上させることができる。また、不活性ガスの導入による洗浄によって、堆積物を容易に反応室から排出することができ、容易なクリーニング作業によって、反応室の清浄さを回復させることができる。

【図面の簡単な説明】

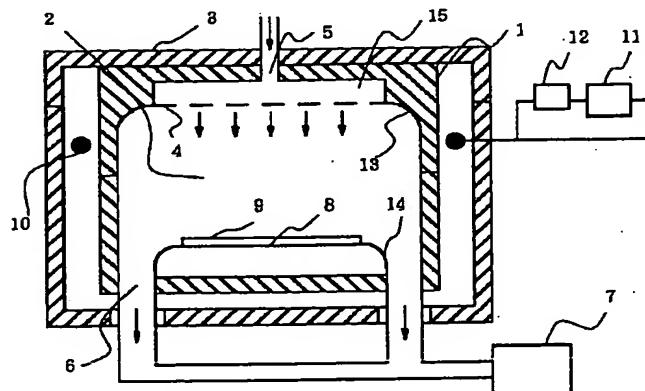
【図1】 本発明に係るプラズマCVD装置の断面図である。

【図2】 従来例に係るプラズマCVD装置の断面図である。

【符号の説明】

1…反応槽、 2…反応室、 5…反応ガス供給ポート、 6…排気ポート、 8…基板載置台、 9…基板、 13…隅部、 14…縁部、 15…凹部、 16…シャワー板、 17…内壁、 18…上壁、 20…供給ポート、 21…排気ポート、 22…洗浄ポート、 23…側壁、 24…縁部、 25…側壁、 26…縁部、 27…供給ポート、 28…排気ポート、 29…縁部、 30…ギャップ。

【図1】



【図2】

